

# การสังเคราะห์รูปแบบชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ ด้วยวิธีการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 Creating a C Programming Language Skills Training Package on Web-based Instruction using the Cooperative Learning TAI Technique (Team - Assisted Individualization) for Mathayomsuksa IV Students

พิกุล ขวัญสูตร<sup>1</sup> และ พณณา ตังวรณวิทย์<sup>2</sup>

Pikul Khuansood<sup>1</sup> and Panana Tangwannawit<sup>2</sup>

<sup>1</sup> หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

<sup>2</sup> อาจารย์ที่ปรึกษา สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อสังเคราะห์รูปแบบชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) ประเมินผลรูปแบบชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินผลรูปแบบชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเฉพาะเจาะจง จำนวน 3 คนการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า

1) ผลการสังเคราะห์รูปแบบชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2) ผลการประเมินรูปแบบชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สรุปได้ว่าผลการประเมินรูปแบบผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อรูปแบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก สามารถนำไปใช้งานได้

**คำสำคัญ :** การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ, วิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## Abstract

This research intends to create a web-based training package for C programming language skills using the Cooperative Learning TAI Technique (Team-Assisted Individualization) and assess the

same. Three experts were selected using purposive sampling methods. The data was analyzed by mean and standard deviation.

The results of the research were as follows:

1. A web-based training package was created according to the stated goals.
2. Expert opinion on the model as a whole tested at a high level and the training package is viable for use.

**Key Words :** Web -Based Training Package for C Programming Language Skills, Cooperative Learning TAI Technique, Academic Achievement.

## บทนำ

กระบวนการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์เป็นกระบวนการหนึ่งที่มีมุ่งเน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การทำงานร่วมกับผู้อื่น การลงมือปฏิบัติจริงและการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อแก้ไขปัญหา ใช้เหตุผลในการแสดงความคิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน โดยเฉพาะกระบวนการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรมภาษาซี ซึ่งนักเขียนโปรแกรมที่มีความชำนาญในระดับหนึ่งแล้วจะสามารถหาขั้นตอนวิธีการทำงานของโปรแกรมได้โดยไม่ต้องยากแต่สำหรับผู้เริ่มต้นศึกษาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องศึกษาขั้นตอนวิธีการทางคอมพิวเตอร์ และองค์ประกอบในการเขียนโปรแกรมเพื่อให้เกิดความรู้ ได้แก่ การเริ่มต้นศึกษาตั้งแต่ขั้นตอนและวิธีการแก้ไขปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ กฎเกณฑ์ ชนิดข้อมูล ฟังก์ชัน การประกาศตัวแปร โครงสร้างควบคุมในภาษาซี ตลอดจนขั้นตอนวิธีการทางคอมพิวเตอร์ โดยขั้นตอนวิธีการจะขึ้นอยู่กับลักษณะของการแก้ปัญหา ซึ่งจะมีหลักขั้นตอนวิธีการคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาดังนี้ 1) การหาวัตถุประสงค์ของการเขียนโปรแกรม, 2) การหารูปแบบผลลัพธ์ที่ต้องการ, 3) การหาข้อมูลนำเข้าที่ต้องใส่เข้าไปในโปรแกรม, 4) การเลือกใช้ตัวแปรที่จำเป็นต้องใช้ในโปรแกรม, 5) การหาขั้นตอนวิธีการทำงานของโปรแกรมแต่สภาพการเรียนการสอนที่ผ่านมายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร สังเกตได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดจะเห็นว่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาไม่ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อแก้ไขปัญหา ที่จะทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์จนเกิดความคิดรวบยอด รวมทั้งวิธีการสอนของครูผู้สอนที่ผ่านมาไม่ได้เน้นทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนที่จะนำมาประยุกต์ใช้ ที่จะนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจและการตัดสินใจที่ถูกต้องเท่าที่ควร ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาใช้ได้อย่างเต็มศักยภาพ หรือความรู้ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวันมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น แนวทางการแก้ปัญหาวิธีหนึ่งคือ การแก้ไขและปรับปรุงวิธีการเรียนการสอน โดยใช้เทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยการจัดกิจกรรมการเรียนและให้คำปรึกษา ทั้งนี้เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีกิจกรรมการเรียนรู้การทำงานร่วมกัน รวมทั้งการได้เรียนรู้เป็นรายบุคคลและเป็นการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามแนวความคิดที่ว่าทุกคนมีความแตกต่างกัน ทุกคนสามารถเรียนรู้ได้และการเรียนรู้เกิดได้ทุกที่ ทุกเวลา ดังนั้นผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดในการสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซี

ผ่านเว็บ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ซึ่งชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ เป็นการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่ตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน ทุกคนสามารถเรียนรู้ได้และการเรียนรู้เกิดได้ทุกที่ ทุกเวลา จะเห็นว่าเป็นเทคโนโลยีการเรียนการสอนที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่งที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ตามลำดับขั้นตอน ประกอบด้วย บทนำ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา ตัวอย่าง รูปภาพ สีของตัวอักษรข้อความ กิจกรรมที่ส่งเสริมกระตุ้นการเรียนรู้ และแบบทดสอบท้ายชุดฝึกทักษะที่ส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหา เป็นการช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ เพราะสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว การที่ผู้เรียนรู้ผลแห่งการกระทำโดยทันทีนั้นจะสามารถบันทึกความก้าวหน้าของผู้เรียนได้และสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนได้ในทันที เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเองจากชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ที่จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์และทักษะทางคอมพิวเตอร์ในด้านการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ช่วยให้ผู้ที่เรียนซ้ำสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาตอนนั้นจนกว่าจะเข้าใจก่อนที่จะผ่านไปศึกษาเนื้อหาต่อไปได้และเด็กที่เก่งสามารถช่วยสอนเพื่อนเพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงานและไม่เกิดความเบื่อในการเรียนรู้และเป็นการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาอย่างไม่จำกัดโดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI (Team - Assisted Individualization) คือ วิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualization Instruction) เข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถของตนและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน มาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และนักเรียนอ่อน คละกัน ผลการทดสอบของนักเรียนจะเป็นคะแนนค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่มและเป็นคะแนนสอบรายบุคคล

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อสังเคราะห์รูปแบบชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- 2) เพื่อประเมินรูปแบบชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

### วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกทักษะในประเทศ

นวนลนา แจ่มสกุล (2550 : 47-54) ได้พัฒนาชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากและตัวคูณร่วมน้อย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้หลักวิธีการพัฒนาชุดฝึกทักษะที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนที่เน้นกระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 78.5/78.2 และค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.64 เมื่อนำ

คะแนนมาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนหลังการใช้สูงกว่าก่อนการใช้ชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทิพย์วรรณ ไกรนรา(2550 : 37 - 42) ได้พัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้หลักวิธีการพัฒนาชุดฝึกทักษะ ชุดฝึกทักษะจะส่งเสริมการทำงานทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 82.72/80.15 หลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่ศึกษามีความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ที่ได้รับและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมว่ามีความเหมาะสม

พนภาค ผิวเกลี้ยง(2555 : 79 - 81) ได้พัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้หลักวิธีการพัฒนาชุดฝึกทักษะเป็นการเน้นฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมเป็นรายบุคคล ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.65/82.06 หลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม นักเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อนใช้ชุดฝึกทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการใช้ชุดฝึกทักษะทำให้นักเรียนพึงพอใจในการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนสรุปเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้นและสามารถเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องและนักเรียนมีความสามารถในการออกแบบเขียนโปรแกรมได้อยู่ในระดับดีมาก

ระพีพร ชูเสน (2553 : 80 - 83) ได้พัฒนาชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.17/85.67 นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิวาวรรณ อินทเสน (2553 : 81 - 84) ได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการคูณโดยใช้ชุดฝึกทักษะ และกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้หลักวิธีการพัฒนาชุดฝึกทักษะได้นำเทคนิคทฤษฎีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ แบบ L.T. คือวิธีการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นรูปแบบวิธีการเรียนที่กำหนดให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มเล็กๆ แบบละความสามารถ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองและร่วมกันในการทำกิจกรรมกลุ่ม เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนให้มีการพัฒนาการเรียนรู้สูงขึ้นได้ ซึ่งผลการวิจัยพบว่าชุดฝึกทักษะการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.98/83.76 นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะและกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดฝึกทักษะและกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ อยู่ในระดับมากคิดเป็นร้อยละ 81.45

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกทักษะ จึงเกิดแนวคิดที่จะพัฒนาชุดฝึกทักษะในรายวิชา ภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซีที่มีโครงสร้าง โดยแบบฝึกทักษะจะต้องพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้ในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาให้อยู่ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ ซึ่งจากการศึกษาพบว่ายังไม่มีการพัฒนาชุดฝึกทักษะให้อยู่ในรูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ในทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาอย่างไม่จำกัด ทั้งนี้ชุดฝึกทักษะจะช่วยให้การเรียนการสอนในการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะชุดฝึกทักษะมี

ความสำคัญต่อการเรียนการสอนและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้กระทำจริงสามารถกระตุ้นความสนใจให้เกิดขึ้นซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะต่างๆ ให้ดีขึ้น สามารถเรียนรู้และจดจำสิ่งที่เรียนได้ดีและนำไปใช้ในสถานการณ์เช่นเดียวกันได้ อีกทั้งยังช่วยทำให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของตนเอง รวมทั้งข้อบกพร่องของตัวเองและนำไปปรับปรุงแก้ไขได้ทันที และเพื่อให้ผู้เรียนที่อ่อนสามารถพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ที่สูงขึ้น

#### **ความหมายของวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิคที.เอ.ไอ. (TAI)**

สลาวิน (ชัยวัฒน์สุทธีรัตน์.2554 : 206-207 ; อ้างอิงจาก สลาวิน. 1990 : 83)ได้กล่าวว่า TAI (Team Assisted Individualization) เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการเรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้ลักษณะการเรียนรู้เป็นกลุ่ม ให้นักเรียนกลุ่มทำการศึกษาและเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยกัน ดำเนินการเรียนและมีการตรวจสอบร่วมกัน มีการร่วมมือช่วยเหลือกันเพื่อบรรลุเป้าหมายของการเรียน โดยผู้สอนจะให้ความเป็นอิสระแก่นักเรียนที่จะหาความรู้จากเพื่อนในกลุ่ม

#### **กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที.เอ.ไอ. (TAI)**

ทิตินา แคมมณี (2557 : 267 - 268) ได้กล่าวถึง กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที.เอ.ไอ. (TAI) คำว่า “TAI” มาจาก “Team – Assisted Individualization” ซึ่งมีกระบวนการดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง – กลาง – อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)
2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน
3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด
  - ก. ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ 75% ขึ้นไปให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้
  - ข. ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึง 75% ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้ แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย
4. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคนนำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

สลาวิน(ชัยวัฒน์สุทธีรัตน์.2554 : 206-207 ; อ้างอิงจาก สลาวิน. 1978 : 15) ได้อธิบายลักษณะของการเรียนการสอนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค ที.เอ.ไอ. (TAI) ดังนี้

1. การจัดกลุ่ม (Team) นักเรียนจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน คณะและความสามารถ
2. การทดสอบเพื่อการเรียนเนื้อหาที่เหมาะสม (Placement Test) ในการเริ่มต้นของการเรียน นักเรียนทุกคนจะถูกทดสอบก่อนเรียนเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในการเรียนเนื้อหา
3. วัสดุหลักสูตร (Curriculum Materials) หลังจากผู้สอนแจกบทเรียนแล้วผู้เรียนจะทำงานในกลุ่มของตนเอง โดยมีสื่อหรือวัสดุหลักสูตรการสอนที่ครอบคลุมเนื้อหาซึ่งจะอยู่ในรูปของแบบฝึกทักษะโดยมีส่วนประกอบดังนี้
  - 3.1 เอกสารแนะนำบทเรียน เป็นหน้าที่อธิบายวิธีการทำแบบฝึกทักษะเป็นขั้นตอน
  - 3.2 แบบฝึกทักษะ ประกอบด้วยปัญหาซึ่งจะแบ่งเป็น 4 ตอน โดยเริ่มด้วยการแนะนำทักษะย่อยๆ ที่จะนำไปสู่ความสามารถในการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะทั้งหมด

3.3 แบบทดสอบ (Formative Test) เป็นคำถามจำนวน 10 ข้อ

3.4 แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ (Unit Test) มีจำนวน 15 ข้อ

3.5 แผ่นคำตอบแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบ ส่วนแผ่นคำตอบของแบบทดสอบรวมประจำหน่วย  
จะแยกออกไปต่างหาก

4. การเรียนกลุ่ม (Team Study) นักเรียนจะเริ่มฝึกทักษะตามลำดับขั้นที่กำหนดไว้ ดังนี้

4.1 สมาชิกของแต่ละกลุ่มทำการจับคู่กันเพื่อทำการเช็คหรือตรวจสอบซึ่งกันและกัน

4.2 นักเรียนศึกษาเอกสารแนะนำบทเรียน และถามครูได้หากไม่เข้าใจ

4.3 นักเรียนแต่ละคนเริ่มทำแบบฝึกทักษะจากโจทย์ปัญหาที่ละตอนแล้วให้เพื่อนร่วมทีมตรวจ  
คำตอบให้ตามบัตรเฉลยด้านหลังของแบบฝึกทักษะ ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่ผ่านข้อใด กลุ่มจะต้องช่วยกันอธิบายหรือสอนให้  
เข้าใจก่อนที่จะถามครูจนกว่าจะผ่านแล้วจึงทำแบบฝึกหัดตามลำดับต่อไป

4.4 เมื่อนักเรียนทั้งกลุ่มทำแบบฝึกทักษะได้ถูกต้องครบถ้วนแล้ว ต่อไปครูจะให้ให้นักเรียนทำ  
แบบทดสอบย่อย จำนวน 10 ข้อ ผู้เรียนจะต้องทำให้ผ่าน 8 ข้อ ใน 10 ข้อ ถ้าไม่ผ่านผู้สอนจะต้องเข้าไปช่วยเหลือ  
ตรวจสอบปัญหาจนกระทั่งผู้เรียนเข้าใจ แล้วจึงให้ผู้เรียนที่สอบไม่ผ่านทำแบบทดสอบย่อยอีกครั้งหนึ่ง

4.5 นักเรียนจะไปปรับแบบทดสอบประจำหน่วยจากหัวหน้ากลุ่ม หัวหน้ากลุ่มจะเป็นผู้บันทึก  
คะแนนลงในแผ่นสรุปผลประจำกลุ่ม และนำคะแนนผลการสอบส่งให้ครูนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐานของแต่ละ  
บุคคลและของกลุ่มต่อไป

5. คะแนนกลุ่มและความสำเร็จของกลุ่ม (Team Scores and Team Recognition) ในวันสุดท้ายของ  
แต่ละสัปดาห์ครูจะรวบรวมคะแนนกลุ่ม ซึ่งได้จากการนำเอาคะแนนที่สมาชิกแต่ละคนได้รับจากการทำแบบทดสอบ  
ประจำเรื่องมาหาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม เกณฑ์การให้รางวัลเป็น 3 ระดับ คือ กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดเป็นกลุ่มชนะเลิศ  
(super team) กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลางเป็นกลุ่มรองชนะเลิศ (great team) และกลุ่มที่ได้คะแนนน้อยเป็นกลุ่มดี  
(good team) กลุ่มชนะเลิศและรองชนะเลิศก็จะได้รับใบรับรองเป็นรางวัล

6. การสอนกลุ่มย่อย (Teaching Group) ทุกๆ วันครูจะใช้เวลาประมาณ 10 -15 นาทีในการสอนกลุ่ม  
ย่อย โดยเลือกนักเรียนจากกลุ่มต่างๆ ที่เรียนเนื้อหาเดียวกันมารวมกันเพื่อให้ข้อแนะนำหรือทำการสาธิต เพื่อการเรียนรู้  
เป็นไปอย่างต่อเนื่องและตามวัตถุประสงค์ และเพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดที่สำคัญของการเรียนนั้นๆ ส่วน  
นักเรียนคนอื่นๆ ก็ปฏิบัติงานของตนเองไปเรื่อยๆ

7. การทดสอบข้อเท็จจริง (Fact Test) จะทำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ใช้เวลาครั้งละ 3 นาที โดยนักเรียนจะ  
รับเอกสารเพื่อไปเตรียมตัวศึกษาที่บ้านก่อนทำการสอบ

8. การสอนร่วมกันทั้งชั้น (Whole-class) ครูจะทำการสอนสรุปบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งห้อง โดยให้  
ครอบคลุมเนื้อหาและทักษะต่างๆ ของบทเรียน

จากการศึกษากระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที.เอ.ไอ. (TAI) จึงเกิดแนวคิดในการนำเทคนิควิธีการ  
เรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค ที.เอ.ไอ. (TAI) การเรียนรู้แบบกลุ่มเล็กๆ มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม มีการ  
ทดสอบย่อยเป็นรายบุคคลเพื่อวัดระดับความสามารถของผู้เรียนเป็นรายบุคคล คะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนเฉลี่ยทั้งกลุ่ม

และเป็นผลสำเร็จของกลุ่ม มาปรับใช้กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาภาษาซีที่เรียนรู้ด้วยระบบโปรแกรมผ่านเว็บ ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน (เก่ง1 กลาง2 อ่อน2) โดยดูจากคะแนนที่ได้ทำการทดสอบจากการทดสอบจัดระดับของเนื้อหา ก่อนเนื้อหาที่นำมาทดลอง

2. ให้นักเรียนทุกคนทำการทดสอบก่อนเรียน หรือค่าเฉลี่ยของนักเรียน เพื่อครูจะสามารถตรวจพบจุดอ่อนของนักเรียน ในจุดที่เกิดการบกพร่องของการเรียนรู้ (placement test)

3. นักเรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียน ทำกิจกรรมจากสื่อและแบบฝึกหัดทักษะที่ได้รับเสร็จแล้วตรวจคำตอบ  
ดังนี้

3.1 ตอบถูกหมดทุกข้อ ให้เรียนต่อ

3.2 ตอบผิดบ้างให้ซักถามเพื่อนในกลุ่มเพื่อช่วยเหลือก่อนที่จะถามครู

4. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดทักษะในสื่อที่ได้เรียนจบแล้ว

4.1 ทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล ส่งให้เพื่อนในกลุ่มตรวจ ถ้าได้คะแนน 80% ขึ้นไป ถือว่าผ่าน

4.2 ถ้าได้คะแนนไม่ถึง 80% ระบบจะให้ไปเรียนจากสื่อที่ศึกษาไปแล้วอีกครั้ง แล้วทดสอบเป็นรายบุคคลอีกครั้งซึ่งครูจะต้องเข้าไปช่วยเหลือตรวจสอบปัญหาจนกระทั่งผู้เรียนเข้าใจ

5. ทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบประจำหน่วย (Unit Test) ถ้าไม่ผ่าน 80% ครูจะพิจารณาแก้ไขปัญหากลับมาอีกครั้ง

6. ครูคิดคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม แล้วจัดอันดับตามคะแนนที่ได้ดังนี้

6.1 กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด ได้เป็น 80% ขึ้นไป Super Team (ยอดเยี่ยม)

6.2 กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลาง ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 80% ได้เป็น Great Team (ดีมาก)

6.3 กลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 80% ได้เป็น Good Team (ดี)

## วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

1.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากเอกสารต่าง ๆ

1.2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1.3 เก็บรวบรวมข้อมูลการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ

1.4 สรุปผลข้อมูลเบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 2 การสังเคราะห์ข้อมูลการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

2.1 รวบรวมข้อมูล

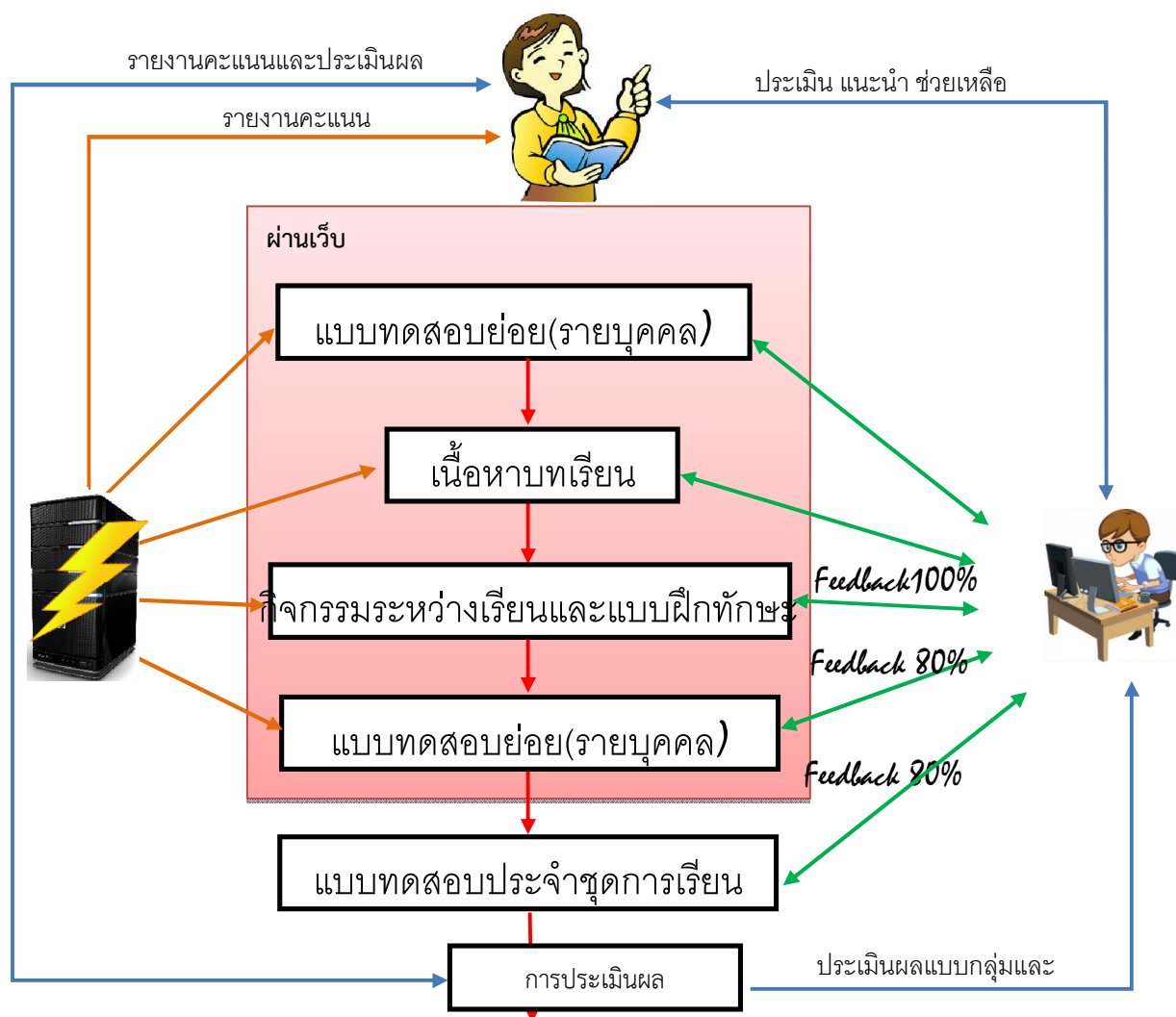
2.2 สรุปผลการสังเคราะห์รูปแบบ

2.3 ประเมินผลรูปแบบ

## ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้กระทำกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คนโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความเหมาะสมของกรอบแนวคิดของรูปแบบความเหมาะสมของแนวคิดของกระบวนการความเหมาะสมของแนวคิดของวิชาภาษาซีด้านเนื้อหาด้านทฤษฎีและด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)



ภาพที่ 1 แสดงรูปแบบชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

**ตารางที่ 1** แสดงผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบ

| ประเด็น/รายการประเมิน                | ระดับความคิดเห็น |                     | สรุปผล    |
|--------------------------------------|------------------|---------------------|-----------|
|                                      | ค่าเฉลี่ย        | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน |           |
| 1. ความเหมาะสมของกรอบแนวคิดของรูปแบบ | 4.00             | 1                   | มาก       |
| 2. ความเหมาะสมของแนวคิดของกระบวนการ  | 4.00             | 1                   | มาก       |
| 3. ความเหมาะสมของแนวคิดของวิชาภาษาซี | 4.00             | 1                   | มาก       |
| 3.1 ด้านเนื้อหา                      | 4.33             | 0.58                | มาก       |
| 3.1.1 โครงสร้างแบบลำดับ              |                  |                     |           |
| 3.1.2 โครงสร้างแบบมีเงื่อนไข         |                  |                     |           |
| 3.2 ด้านทฤษฎี T A I                  | 4.67             | 0.58                | มากที่สุด |
| 3.3 ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน        | 4.67             | 0.58                | มากที่สุด |
| 3.3.1 แบบทดสอบก่อนเรียน              |                  |                     |           |
| 3.3.2 แบบฝึกหัด                      |                  |                     |           |
| 3.3.3 แบบทดสอบย่อย                   |                  |                     |           |
| 3.3.4 แบบทดสอบหลังเรียน              |                  |                     |           |
| รวมทั้งสิ้น                          | 4.28             | 0.79                | มากที่สุด |

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้งหมด 3 ด้านพบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.28 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.79

สรุปได้ว่าผลการประเมินรูปแบบชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อรูปแบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากสามารถนำไปใช้งานได้

### สรุปและวิจารณ์ผล

จากการดำเนินการวิจัยจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเฉพาะเจาะจง จำนวน 3 คนการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ผลการประเมินรูปแบบชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สรุปได้ว่าผลการประเมินรูปแบบผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อรูปแบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.28 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.79สามารถนำไปใช้งานได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศิฬารธรณ อินทเสณ (2553 : 81 - 84)ที่มีความพึงพอใจต่อชุดฝึกทักษะและกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ อยู่ในระดับมาก

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่านที่ให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางการทำการวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนณา ตั้งวรรณวิทย์อาจารย์ที่ปรึกษาประจำวิชาคอมพิวเตอร์ คุณครูศิริภรณ์จุฬาและคุณครูเบญจมาศ ทองนุ้มคุณครูประจำโรงเรียนบึงสามพันที่กรุณาให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหา รวมถึงข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้แก่ผู้วิจัยตั้งแต่เริ่มต้น จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่สมาชิกในครอบครัวทุกท่านผู้เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนแก่ผู้วิจัยจนประสบความสำเร็จและขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีได้เอื้อนามานานที่นี้ที่คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำและให้กำลังใจตลอดเวลา ผู้วิจัยจะระลึกถึงพระคุณของทุกท่านตลอดไป และขอขอบคุณนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทำงานวิจัยฉบับนี้ได้ลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายสุดนี้คุณประโยชน์ของการวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบแต่บิดามารดาและครอบครัวที่อุทิศกำลังใจด้วยความห่วงใยตลอดจนครูอาจารย์ที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

ชัยวัฒน์สุทธีรัตน์. (2554). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชัน.

ทิพย์วรรณ ไกรนรา. (2550). ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทิตินา แคมมณี. (2557). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นวลนภา แจ่มสกุล. (2550). การพัฒนาชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวหารร่วมมากและตัวคูณร่วมน้อย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พนภาค ผิวเกลี้ยง. (2555). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ระพีพร ชูเสน.(2553). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

ศิวารรณ อินทะเสน. (2553). การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณโดยใช้ชุดฝึกทักษะ และกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.